

---

## **Comportement et caractéristiques technologiques des bois de forêt naturelle : évolution des méthodes d'étude en relation avec l'adéquation qualité-usages**

Jean GERARD

Chercheur, Programme Bois, CIRAD-Forêt, France

---

### **Résumé**

Les propriétés technologiques des bois de forêt naturelle sembleraient au premier abord constituer un caractère invariable propre à une espèce considérée. Ces propriétés risquent peu d'évoluer avec le temps, et la nature des informations mentionnées aujourd'hui dans un document technique sont similaires à celles qui apparaissaient dans le même type de produit documentaire rédigé il y a dix ou quinze ans. Cependant, des évolutions se sont produites, durant ces dernières années, en relation avec les méthodes et les protocoles de caractérisation utilisés, mais aussi avec la nature même des essences mises sur le marché.

Dans un passé récent, certaines caractéristiques physiques ou mécaniques (résistance au fendage, à la traction perpendiculaire, etc., déterminées suivant un protocole normalisé) étaient encore couramment mesurées en routine, et les résultats obtenus figuraient dans les documents techniques destinés à faire connaître les bois étudiés. La connaissance de ces informations doit contribuer à prédire le comportement des bois durant leur transformation puis lors de leur mise en œuvre, et ainsi définir *a priori* les utilisations potentielles des essences étudiées liées à la qualité intrinsèque du bois. Cependant, il est souvent apparu à l'usage que certaines de ces caractéristiques n'apportaient pas réellement d'informations pertinentes sur le futur comportement technologique du bois et devenaient de ce fait peu utiles pour les transformateurs ou les utilisateurs. En revanche, d'autres paramètres (fissilité, sensibilité aux variations d'humidité, etc.) se sont révélés être de bien meilleurs indicateurs de l'aptitude d'un bois à développer certains défauts ou à poser certains problèmes particuliers.

De même, à partir de certaines propriétés de base déterminées en laboratoire mais correspondant à des notions relativement obscures pour les non-spécialistes, de nouvelles variables qualitatives ou quantitatives directement utilisables par les opérateurs de la filière, ont été définies. Ainsi, la notion de couverture de classe de risque biologique sans traitement de préservation est aujourd'hui utilisée de façon courante par les seconds transformateurs, les utilisateurs et les prescripteurs. Cette caractéristique qui fait le lien entre la qualité intrinsèque d'un bois et l'usage qui en est fait, est définie à partir de la connaissance de sa résistance naturelle à l'attaque d'agents biologiques de détérioration, et de la définition de classes de durabilité naturelle,

Dans le domaine de la transformation et de la mise en œuvre des bois, dans des disciplines telles que le sciage, le séchage, l'usinage, la finition et le collage des bois, les transformateurs sont demandeurs d'informations et de conseils sur les paramètres qui permettraient d'optimiser ces opérations. Les problèmes de compatibilité bois-produits de finition, la tenue dans le temps de ces produits (notamment en milieu extérieur), l'aptitude au collage de certaines essences réputées réfractaires (Doussié, Padouk, Teck...) constituent autant de domaines qui nécessitent des investigations complémentaires, ceci d'autant plus que les

caractéristiques et les performances de ces produits évoluent très rapidement en relation avec les exigences toujours plus élevées des transformateurs et des utilisateurs finaux.

Ces caractéristiques et paramètres qui permettent de qualifier un bois en fonction de l'usage auquel il est destiné doivent être étudiés et analysés plus systématiquement afin de pouvoir répondre de façon pertinente à la demande des industriels, et contribuer ainsi à l'optimisation et au développement durable de l'utilisation des essences tropicales africaines.

## **Préambule**

Les propriétés technologiques des bois de forêt naturelle sembleraient au premier abord constituer un caractère invariable propre à une espèce considérée. Ces propriétés risquent peu d'évoluer avec le temps, et la nature des informations mentionnées aujourd'hui dans un document technique est similaire à celle qui apparaissait dans le même type de produit documentaire rédigé il y a dix ou quinze ans.

Cependant, des évolutions se sont produites durant ces dernières années en relation avec les méthodes et les protocoles de caractérisation utilisés, mais aussi avec la nature même des essences mises sur le marché. Ces évolutions sont maintenant prises en compte lors de nouvelles campagnes de caractérisation des bois des régions chaudes, et les acquis engrangés depuis des décennies dans le domaine de la connaissance des bois tropicaux doivent être actualisés en conséquence.

Cette actualisation est indispensable pour faire face à la demande toujours plus pressante des opérateurs de la filière-bois qui ont un besoin récurrent en informations techniques afin d'identifier les essences les mieux adaptées à leurs contraintes de production et de commercialisation.

Au CIRAD-Forêt, ce besoin s'est traduit par une demande accrue en données techniques sur les essences tropicales d'Afrique, d'Asie du sud-est et d'Amérique du sud, données dont certaines ne sont que partiellement disponibles et nécessitent d'être complétées et mises à jour.

Cette demande se fait aussi sentir dans les zones de production. Les fournisseurs de bois sont en effet régulièrement questionnés par leurs clients sur les qualités et caractéristiques technologiques des bois qu'ils proposent.

La gestion de ces données et leur organisation rationnelle en vue d'une plus grande disponibilité pour une meilleure utilisation passent par le développement de systèmes d'information de type S.G.B.D.R. (Système de Gestion de Base de Données Relationnelle) qui ont pour vocation de rendre davantage accessibles de grandes quantités d'information.

## **La base de données Bois du CIRAD-Forêt : un outil d'aide à la valorisation des bois tropicaux**

Depuis leur création, les laboratoires d'étude des bois du CTFT d'abord, et du CIRAD-Forêt ensuite, ont déterminé les caractéristiques technologiques de plus de 1 000 espèces tropicales en réalisant plusieurs centaines de milliers d'essais. Aujourd'hui, ces résultats sont organisés en une base de données gérée à l'aide d'un système de gestion de bases de données relationnelles, et facilement accessible et utilisable par les chercheurs du CIRAD-Forêt.

Un des objectifs de cette base de données est de constituer un support pour l'étude des relations entre les propriétés des bois et les usages des produits forestiers. Ces études visent à optimiser les demandes de valorisation d'une ressource donnée tant du point de vue des forestiers ou des sylviculteurs que du point de vue des industries utilisatrices. Ceci nécessite la mise en place d'une démarche d'analyse des données couplée à une connaissance approfondie des besoins des utilisateurs et des marchés.

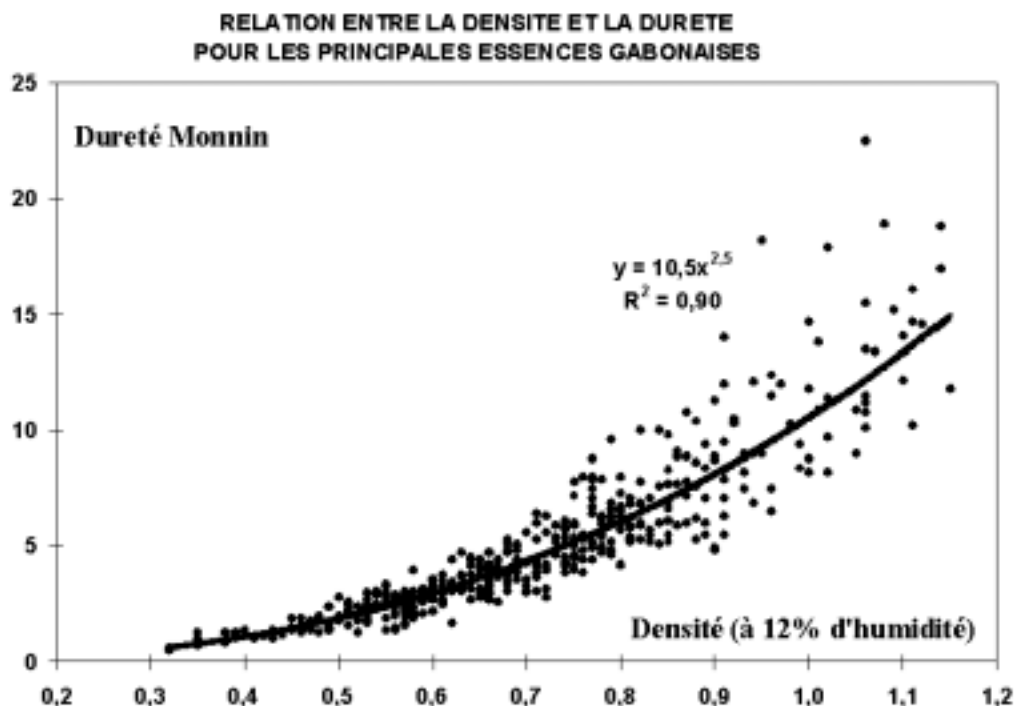


Figure 1 : estimation de la dureté Monnin à partir de la densité

L'étude des relations entre les propriétés des bois permet par ailleurs d'identifier certaines caractéristiques dont la détermination en laboratoire peut être relativement lourde et nécessiter des équipements conséquents, mais qui peuvent être estimées avec une fiabilité suffisante à partir de propriétés de base obtenues rapidement en essai de routine.

La figure 1 met ainsi en évidence la relation étroite établie entre la densité et la dureté d'un groupe d'essences gabonaises, la seconde caractéristique pouvant être ainsi estimée à partir de la première.

Par ailleurs, l'évolution des matériels et des besoins nécessite une recherche méthodologique sur les protocoles d'essais à mettre au point ou à améliorer dans le contexte particulier des PED.

La fonction de mémoire collective de cette base de données par rapport à l'activité Sciences et Technologie du Bois du CIRAD-Forêt reste primordiale. Ainsi, plus de 4 000 séries d'essais complets ont permis de déterminer les caractéristiques technologiques de plus de 1 000 espèces tropicales (dont plus de 500 d'Afrique tropicale continentale).

La base de données constitue un véritable "réservoir d'informations" pour alimenter des produits documentaires de vulgarisation sur la qualité des bois tropicaux, produits qui peuvent prendre différentes formes :

- fiches techniques par essence et monographies,
- guides techniques et atlas de bois tropicaux,
- mémento,
- logiciels.

Ces produits documentaires sont en particulier nécessaires préalablement à toutes démarches de promotion d'essences peu commercialisées pour une valorisation plus complète de la diversité des forêts tropicales en vue d'une gestion durable des ressources en limitant la pression de l'exploitation sur les essences les plus commercialisées.

Dans le cadre de différentes opérations de R&D conduites en milieu tropical par le Programme Bois du CIRAD-Forêt, les études menées sur les bois tropicaux ont conduit à éditer des documents de référence aujourd'hui largement diffusés auprès de l'ensemble des opérateurs de la filière-bois, et qui constituent autant d'outils techniques de promotion commerciale des bois et produits dérivés :

- \* Fiches techniques "Nouvelles essences commercialisables d'Afrique et d'Amérique latine"  
CIRAD-Forêt / ITTO.
- \* Fiches techniques "Promotion de 35 nouvelles essences africaines"  
CIRAD-Forêt / BFH-Allemagne / TNO-Pays-Bas / Princess Risborough- UK / ATIBT.
- \* Fiches techniques "Promotion de 16 essences de Guyane"  
CIRAD-Forêt / Région Guyane.
- \* Ouvrage sur les principaux bois de Guyana  
CIRAD-Forêt / Tropenbos foundation / FPL-Madison.
- \* Nouvelles essences du nord de l'Australie  
CIRAD-Forêt / Central North Trading Pty Ltd-Australie.
- \* Etude de 40 essences de bois du Laos. CIRAD-Forêt / Union Européenne.
- \* Ouvrages de référence tel que "l'Atlas des Bois Tropicaux d'Amérique Latine" et "l'Atlas des Bois Tropicaux d'Afrique".
- \* Présentations graphiques des caractères technologiques des principaux bois tropicaux (Afrique, Guyane, Guadeloupe, Nouvelle Calédonie, Madagascar, Brésil, Martinique, Burundi, Asie).
- \* Logiciel de gestion de données technologiques couvrant 200 essences tropicales.  
CIRAD-Forêt / ITTO.

Ce logiciel a été récemment remis en forme et actualisé de façon à le rendre plus convivial et plus facilement accessible. Son mode d'organisation en un nombre limité d'écrans permet à l'utilisateur de disposer sur une même fenêtre de l'essentiel des informations recherchées. Une fenêtre-type de ce logiciel est présentée ci-dessous.

Bien que la conception de produits informatisés (support disquette ou CD-ROM) soit de plus en plus courante, la réalisation de produits documentaires sur support papier reste essentielle et fait l'objet d'une très forte demande. Ainsi, la "Synthèse sur les caractéristiques technologiques de référence des principaux bois commerciaux africains" réalisée pour le projet FORAFRI reprend et synthétise les résultats présentés dans les documents préalablement présentés en les réactualisant.

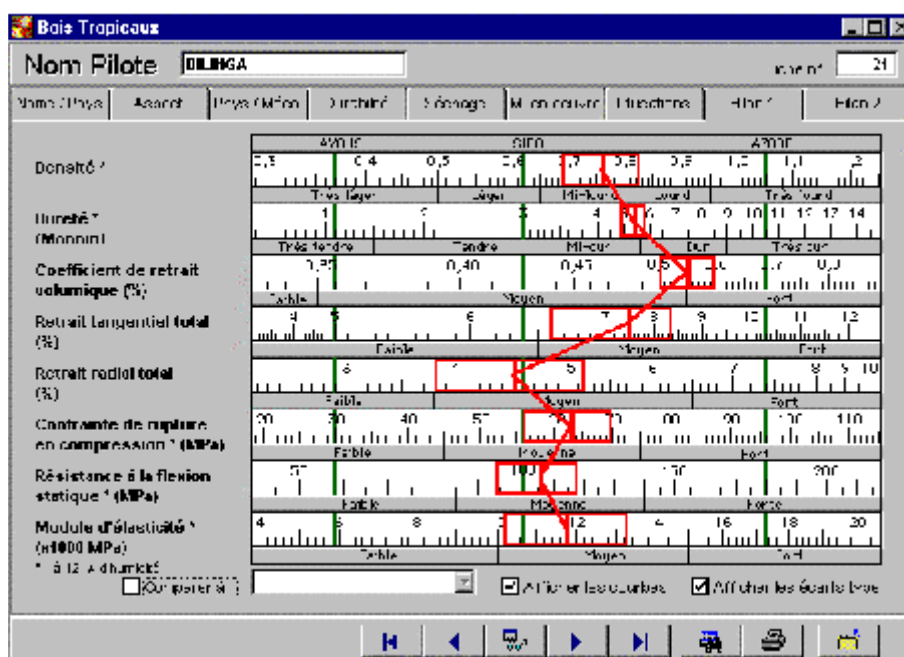


Figure 2 : une des neuf fenêtres principales du logiciel TROPIX – CIRAD-Forêt

### Présentation de l'étude FORAFRI "Synthèse sur les caractéristiques technologiques de référence des principaux bois commerciaux africains"

Cette synthèse présente dans un premier temps un descriptif des principales propriétés technologiques prises en compte pour caractériser les bois étudiés. La seconde partie de l'étude est constituée de descriptifs technologiques établis pour cinquante des principales essences tropicales africaines qui sont (ou qui ont été) couramment commercialisées ou qui présentent un intérêt technologique potentiel. Les caractéristiques d'autres essences auraient pu être présentées. Le choix établi ne revêt aucun caractère exhaustif et n'est pas indicateur d'une quelconque primauté des essences étudiées par rapport à celles qui n'ont pas été retenues.

Les essences étudiées sont les suivantes : Abura, Acajou d'Afrique, Afrormosia, Aielé, Andoung, Aningré, Ayous, Azobe, Bété, Bilinga, Bossé, Bubinga, Celtis, Dabéma, Dibétou, Doussié, Ebiara, Ekaba, Ekoune, Faro, Fraké, Framiré, Fuma, Gombé, Ghéombi, Iatandza, Ilomba, Iroko, Izombé, Kanda, Kondroti, Kosipo, Kotibé, Lati, Limbali, Longhi, Makoré, Moabi, Movingui, Naga, Niangon, Niové, Okoumé, Olon, Ovengkol, Ozigo, Padouk, Sapelli, Sipo, Tali, Tchitola, Tiama, Tola.

Ces descriptifs sont autant de synthèses présentant des informations de base sur les principales caractéristiques technologiques des bois et sur leur comportement durant la mise en œuvre. L'essentiel de ces données a été collecté durant des essais de caractérisation technologique réalisés dans les laboratoires du Programme Bois du CIRAD-Forêt. Elles sont regroupées en différentes rubriques organisées de la façon suivante :

- \* dénominations botaniques, commerciales et vernaculaires,
- \* description du bois,
- \* principales propriétés physiques et mécaniques : masse volumique à l'état sec, densité basale, dureté Monnin, point de saturation des fibres, retrait volumique total, retrait tangentiel total, retrait radial total, sensibilité aux variations d'humidité de l'air, stabilité en service, contrainte de rupture en compression parallèle, contrainte de rupture moyenne en flexion statique, module d'élasticité longitudinal,
- \* durabilité et imprégnabilité : résistance naturelle aux champignons, résistance naturelle aux lyctus, résistance naturelle aux termites, imprégnabilité,
- \* caractéristiques de mise en œuvre : sciage, tranchage/déroutage, séchage, assemblage, finition,
- \* conclusions et utilisations.

Pour les caractéristiques physiques et mécaniques, les valeurs fournies correspondent à des moyennes par essence obtenues à partir d'un nombre variable de séries d'essais. Cependant, les propriétés des bois sont fréquemment variables et les valeurs moyennes indiquées ne constituent qu'un premier niveau d'information qui doit être complété si besoin est par d'autres paramètres (écart-type, quartiles).

Pour la durabilité naturelle, un comportement moyen vis-à-vis des champignons de pourriture a été donné sachant que certaines essences peuvent avoir une résistance très variable selon la souche de champignon testée. De même, seule la résistance aux Lyctus, principal insecte attaquant les bois secs de feuillus en zone tempérée ou tropicale, a été mentionnée.

En conclusion de chaque fiche, les utilisations effectives et potentielles de chaque essence sont mentionnées. La terminologie utilisée reprend celle définie dans la typologie des usages et utilisations des bois (tableau 1).

### **Évolution des méthodes d'étude des propriétés technologiques des bois**

Dans un passé récent, certaines caractéristiques physiques ou mécaniques (résistance au fendage, à la traction perpendiculaire, etc.) déterminées suivant un protocole normalisé étaient encore couramment mesurées en routine, et les résultats obtenus figuraient dans les documents techniques destinés à faire connaître les bois étudiés.

Ces informations doivent contribuer à prédire le comportement des bois durant leur transformation puis lors de leur mise en œuvre, et ainsi définir *a priori* les utilisations potentielles des essences étudiées liées à la qualité intrinsèque du matériau.

Cependant, il est souvent apparu à l'usage que certaines de ces caractéristiques n'apportaient pas réellement d'informations pertinentes sur le futur comportement technologique du bois et devenaient, de ce fait, peu utiles pour les transformateurs ou les utilisateurs.

En revanche, d'autres paramètres (fissilité, sensibilité aux variations d'humidité, etc.) se sont révélés être de bien meilleurs indicateurs de l'aptitude d'un bois à développer certains défauts ou à poser certains problèmes particuliers. Ces paramètres sont de plus en plus étudiés et analysés systématiquement afin de pouvoir répondre de façon plus pertinente à la demande des industriels.

**Tableau 1 : typologie des usages et utilisations des bois**  
(excepté bois-énergie)

<b>BOIS DE TRITURATION</b>	Pâtes / papiers	
	Panneaux de particules : classique, waferboard, Oriented Strand Board	
	Panneaux de fibres, dont Medium Density Fiberboard	
	Panneaux divers : bois-ciment, bois-PVC ...	
<b>BOIS RONDS (OU BOIS DE SERVICE)</b>	Tuteurs, piquets, pieux, perches	
	Poteaux électriques, téléphoniques, de mine, glissières de sécurité	
	<b>Structures en bois rond</b> : pilotis et piliers immergés, pontons, hangars, habitations, aires de jeu	
<b>BOIS D'OEUVRE</b>	<b>Bois sciés ou équarris</b>	<b>Structure</b> : Ossature, charpentes, Maison Ossature Bois, lamellé-collé, Habitation Légère de Loisir
		<b>Menuiseries extérieures</b> , dont revêtement extérieur et couverture
		<b>Aménagements extérieurs</b> : clôtures, barrières, portails, terrasses, vérandas, pergolas
		<b>Utilisations extérieures</b> <b>Bois d'environnement</b> : ponts/passerelles/platelages, aménagements de berges, aires de jeu et de loisir, mobilier et aménagement urbain, murs anti-bruit, abris/cabines/bungalows, signalétique/supports, bois sous rails
		<b>Construction hydraulique lourde</b> : portes d'écluses, ouvrages portuaires (appontements, défenses de quai, wharf ...)
		<b>Menuiserie intérieure</b> , dont escaliers
		<b>Produits d'agencement et décoration intérieur</b> , dont lambris, parquet, moulures panneaux décoratifs
		<b>Utilisations intérieures</b> <b>Ameublement</b>
		<b>Ebénisterie</b> , marqueterie, broserie, coutellerie, instruments de musique, sculpture, tournage
		<b>Divers</b> : jouets, articles de sport, crayons, outils, manches d'outils
		<b>Utilisations spéciales</b> Fonds de camion ou de wagon
		Construction navale
		<b>Bois alimentaire - Santé</b> : emballages et suremballages, palettes et caisses-palettes, conteneurs (maritime), cuves et produits de tonnellerie
	<b>Bois tranchés ou déroulés</b>	<b>Contreplaqué</b> : tous plis, âmes, faces
		Placages décoratifs
		Parallel Strand Lumber, Laminated Veneer Lumber, Laminated Strand Lumber, Oriented Strand Lumber
		Allumettes

Les propriétés technologiques des bois sont déterminées en laboratoire le plus souvent suivant des protocoles normalisés (normes nationales ou internationales). La comparaison de résultats d'origines différentes s'avère parfois très délicate voire impossible, du fait de l'utilisation de méthodes d'essais non uniformes.

Ainsi, trois grandeurs sont couramment utilisées pour définir l'aptitude d'un bois à une utilisation sous forme de parquet ou de plancher : la dureté Monnin (norme française), la

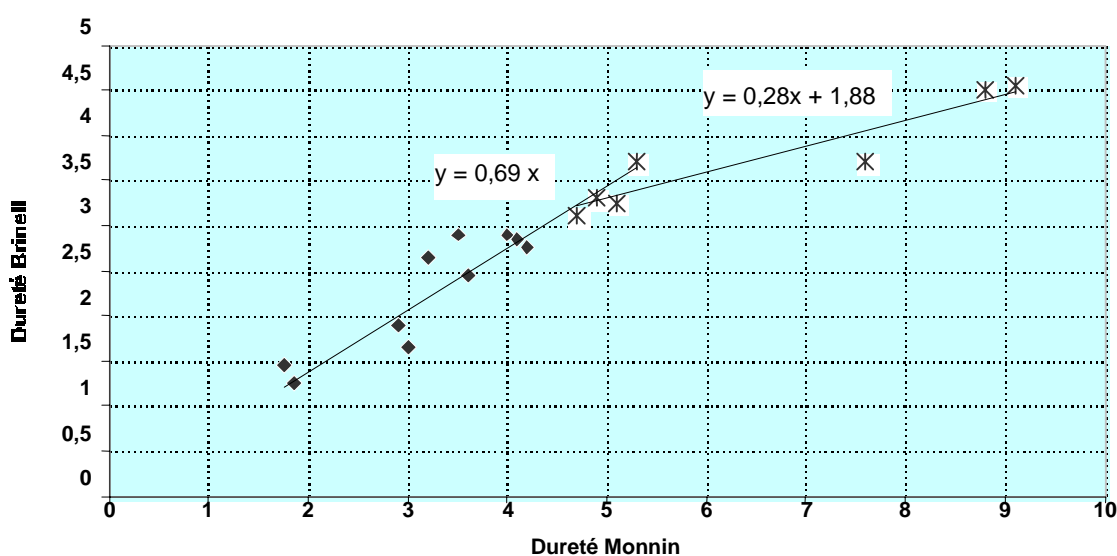


dureté Brinell (norme européenne), et la dureté Janka (norme spécifique à certains pays anglophones). Les procédures d'essais pour déterminer ces trois caractéristiques sont radicalement différentes et conduisent à obtenir des indicateurs de dureté qui n'ont pas la même signification et qui, de ce fait, ne sont en aucune façon comparables.

L'estimation d'un indicateur par rapport à un autre est cependant possible par le biais de relations statistiques directes, ce qui permet de recouper des résultats d'essais réalisés dans des conditions très différentes (figure 3).

La relative complexité d'une telle approche fait ressortir clairement le besoin impératif d'homogénéiser les procédures d'essais au niveau international afin que l'ensemble des opérateurs de la filière-bois puissent travailler de concert en utilisant "le même langage" et en s'appuyant sur les mêmes références. Au niveau européen, plusieurs actions ont été lancées pour uniformiser les méthodes de caractérisation des bois, préalable indispensable pour favoriser les échanges et contribuer à créer des standards d'utilisation.

Figure 3 : relation entre la dureté Monnin et la dureté Brinell pour 16 essences tempérées et tropicales



De même, à partir de certaines propriétés de base déterminées en laboratoire mais correspondant à des notions relativement obscures pour les non-spécialistes, de nouvelles variables directement utilisables par les opérateurs de la filière ont été définies.

Ainsi, la notion de couverture de classe de risque biologique sans traitement de préservation est aujourd'hui utilisée de façon courante par les seconds transformateurs, les utilisateurs et les prescripteurs. Cette caractéristique qui fait le lien entre la qualité intrinsèque d'un bois et l'usage qui en a fait, est définie à partir de la connaissance de sa résistance naturelle à l'attaque d'agents biologiques de détérioration et de la définition de classes de durabilité naturelle (tableau 2).

Tableau 2 : les classes de risques biologiques d'emploi du bois

Classes de risques	Situation en service	Emploi	Risques
1	Bois toujours sec (H < 18%).	Mobilier	Insectes
2	Bois sec (H < 18% temporairement en surface).	Menuiserie intérieure	Insectes Développement de pourriture
3	Bois soumis à des alternances prolongées d'humidité et de sécheresse.	Structure, ossatures, charpentes, bardages, menuiseries extérieures	Insectes Attaques de pourriture
4	Bois dont l'humidité est en permanence supérieure à 20% et/ou en contact du sol.	Lisses basses, rambardes, balcons, pieux, poteaux	Insectes Pourritures, pourriture molle
5	Bois ronds ou équarris au contact du sol et de l'eau de mer	Appontements Marinas, barges	Insectes, pourritures, pourriture molle, mollusques, crustacés

Ce type de connaissance doit être approfondi du fait de la demande croissante en essences tropicales pour une utilisation sans traitement de préservation en milieu exposé (emplois extérieurs et bois d'environnement).

Dans le domaine de la transformation et de la mise en œuvre des bois, dans des disciplines telles que le sciage, le séchage, l'usinage, la finition et le collage, les transformateurs sont demandeurs d'informations et de conseils sur les paramètres qui permettraient d'optimiser ces opérations.

Ces données ne sont disponibles (partiellement) que pour un nombre limité d'essences et l'étude des essences récemment (ou plus anciennement) mises sur le marché doit être poursuivie dans ce sens.

Les problèmes de compatibilité bois-produits de finition, la tenue dans le temps de ces produits (notamment en milieu extérieur), l'aptitude au collage de certaines essences réputées réfractaires (Doussié, Padouk, Teck, etc.) constituent autant de domaines qui nécessitent des investigations complémentaires, ceci d'autant plus que les caractéristiques et les performances des produits concernés (colles, produits de finition) évoluent très rapidement en relation avec les exigences toujours plus élevées des transformateurs et des utilisateurs finaux.

Pour les emplois en milieu extérieur exposé, la compréhension et la maîtrise des facteurs déterminant l'instabilité de la couleur des bois avec le temps reste un problème de tout premier ordre pour les prescripteurs, les architectes et les spécialistes de la construction en bois. Une meilleure connaissance de ce phénomène et de ses déterminants permettrait d'élargir la gamme et les possibilités d'utilisation de nombreuses essences.

Certains bois comme l'Iroko sont couramment commercialisés et sont destinés à une large gamme d'utilisations. Ces essences de forêt naturelle ont été largement étudiées par le passé et pourraient être considérées aujourd'hui comme parfaitement caractérisées. Cependant, la provenance et la qualité de certaines essences qui arrivent aujourd'hui sur le marché sont très différentes de celles qui avaient été testées en laboratoire au cours des dernières décennies.

Certaines des données disponibles sur ces bois ne sont plus fiables car ne correspondent pas au matériau aujourd'hui exploité, commercialisé et utilisé. Pour ces essences, le lancement de nouvelles campagnes complètes de caractérisation serait justifié sachant que les moyens d'investigation disponibles aujourd'hui permettent d'alléger et d'accélérer les mesures tout en augmentant leur fiabilité.

## **Conclusions et perspectives**

Les évolutions relatives au comportement technologique et à la qualité des bois ont une incidence directe sur le comportement des opérateurs techniques et économiques, et sur leur perception des bois tropicaux, de leurs usages effectifs ou potentiels, et de leur positionnement par rapport aux matériaux concurrents. Cette évolution pourrait induire des modifications en aval sur l'organisation des filières de production et les modes de commercialisation.

Actuellement, le commerce international des bois africains repose toujours sur une logique *Essence* fortement influencée par le courant traditionnel d'exportation des bois sous forme de grume.

Depuis quelques années, une logique *Fonction/Produit* (structure, aménagements extérieurs, bois d'environnement, bois alimentaire-santé, etc.) régit les stratégies d'approvisionnement des principaux industriels des pays du Nord.

Cette modification de comportement doit constituer une opportunité pour faire évoluer les méthodes de prélèvement dans les ressources forestières à la faveur d'un renforcement de leur gestion durable. En particulier, cela devrait se traduire par un élargissement de la gamme d'essences prélevées puis commercialisées, donc du choix de matériaux proposés suivant cette même logique.

Le développement de l'exploitation et de la mise sur le marché d'essences à commercialisation actuellement limitée peut être envisagée selon deux processus qui sont fonction de la ressource disponible et des équilibres à respecter dans les prélèvements : commercialisation individuelle (si ressource conséquente) suivant une logique *Essence* ou par regroupement d'espèces (si faibles disponibilités) suivant la nouvelle logique *Fonction/Produit*. Un tel développement ne peut que contribuer à un rééquilibrage des prélèvements dans les ressources forestières naturelles et nécessite au préalable un renforcement de connaissances appropriées sur le comportement technologique des essences concernées.

Parallèlement, une bonne connaissance des contraintes techniques (liées aux spécificités des matériaux que constituent les bois tropicaux et des procédés de transformation correspondant) et commerciales (liées aux exigences des consommateurs intermédiaires et finaux) auxquelles sont soumis les opérateurs de la filière aval dans les pays industrialisés, doit permettre d'aider à mieux formaliser la nature de leur demande en matériau-bois.

## Bibliographie

CIRAD-FORET. Logiciel de gestion de données sur les caractéristiques technologiques de 200 essences tropicales (CTFT/OIBT). Version initiale : 1989 ; versions étendues en 1991 et 1993.

CIRAD-FORET. Base de données sur les caractéristiques technologiques des bois tropicaux.

CIRAD-FORET, 1998. Synthèse sur les caractéristiques technologiques de référence des principaux bois commerciaux africains. Projet FORAFRI - Rédaction : J. Gérard avec la participation de A. Edi Kouassi, CNRA Abidjan, et de C. Daigremont, P. Détienne, D. Fouquet, M. Vernay, CIRAD-Forêt, Montpellier, 179 p.

GERARD J., NARBONI P., 1996. Une base de données sur les propriétés technologiques des bois tropicaux - Schéma d'organisation. Bois et Forêts des Tropiques. 248 (2) : 65-69.

GERARD J., FOURNIER M., NARBONI P., THIBAUT B., 1997. For a better use of biodiversity in tropical forest : utilization of a data base on wood properties. In : Conférence IUFRO, Division 5 "Forest Products for Sustainable Forestry", Pullman, USA, 7-12 juillet 1997.

### Annexe : liste alphabétique des dénominations commerciales et scientifiques<sup>1</sup>

<i>Noms commerciaux</i>	<i>Noms scientifiques</i>
Abura	<i>Hallea ciliata</i> , <i>H. stipulosa</i>
Acajou d'Afrique	<i>Khaya ivorensis</i> , <i>K. anthotheca</i> , <i>K. grandifoliola</i>
Afromosia	<i>Pericopsis elata</i>
Aielé	<i>Canarium schweinfurthii</i>
Andoung	<i>Monopetalanthus letestui</i> , <i>M. hedinii</i> , <i>Monopetalanthus spp.</i>
Aningré	<i>Aningeria robusta</i> , <i>A. altissima</i> , <i>Gambeyobotrys gigantea</i>
Ayous	<i>Triplochiton scleroxylon</i>
Azobé	<i>Lophira alata</i>
Bété	<i>Mansonia altissima</i>
Bilinga	<i>Nauclea diderrichii</i>
Bossé	<i>Guarea cedrata</i> (Bossé clair), <i>G. thompsonii</i> (Bossé foncé)
Bubinga	<i>Guibourtia tessmannii</i> , <i>G. demeusei</i>
Celtis	<i>Celtis mildbraedii</i> , <i>C. zenkeri</i> , <i>C. tessmannii</i> , <i>C. adolfi-friderici</i>
Dabéma	<i>Piptadeniastrum africanum</i>
Dibétou	<i>Lovoa trichilioides</i>
Doussié	<i>Azelia bipindensis</i> , <i>A. pachyloba</i> ,
Ebiara	<i>Berlinia bracteosa</i> , <i>B. grandiflora</i> , <i>B. confusa</i>
Ekaba	<i>Tetraberlinia bifoliolata</i>
Ekoune	<i>Coelocaryon preussii</i>
Faro	<i>Daniellia klainei</i> , <i>D. oblonga</i> , <i>D. ogea</i>
Fraké	<i>Terminalia superba</i>
Framiré	<i>Terminalia ivorensis</i>

<sup>1</sup> CIRAD/CTFT, 1989. Mémento du forestier. Troisième édition, Ministère de la Coopération et du développement, 1266 p.

HUTCHINSON J., DALZIEL J.M., 1954 – 1972. Flora of West Tropical Africa. Second edition. Crown agents for overseas Governments and Administrations, Millbank, London, S.W.1, U.K. Vol I, II, III.

VIVIEN J., FAURE J.J., 1985. Arbres des forêts denses d'Afrique Centrale. Ministère des relations extérieures, coopération et développement et Agence de coopération culturelle et technique. Begedis S.A., Paris, France, 565 p.

Fuma, Fromager	<i>Ceiba pentandra</i>
Gombé	<i>Didelotia letouzeyi</i> , <i>D. africana</i>
Ghéombi	<i>Sindoropsis letestui</i>
Iatandza	<i>Albizia ferruginea</i>
Ilomba	<i>Pycnanthus angolensis</i>
Iroko	<i>Milicia excelsa</i> , <i>Milicia regia</i>
Izombé	<i>Testulea gabonensis</i>
Kanda	<i>Beilschmiedia obscura</i> , <i>B. anacardioides</i>
Kondroti	<i>Rhodognaphalon brevicuspe</i>
Kosipo	<i>Entandrophragma candollei</i>
Kotibé	<i>Nesogordonia papaverifera</i>
Lati	<i>Amphimas ferrugineus</i> , <i>A. pterocarpoides</i>
Limbali	<i>Gilbertiodendron dewevrei</i> , <i>G. preussii</i>
Longhi	<i>Gambeya africana</i> , <i>G. lacourtiana</i>
Makoré	<i>Tieghemella africana</i>
Moabi	<i>Baillonella toxisperma</i>
Movingui	<i>Distemonanthus benthamianus</i>
Naga	<i>Brachystegia cynometroides</i> , <i>B. eurycoma</i> , <i>B. kennedyi</i>
Niangon	<i>Heritiera utilis</i>
Niové	<i>Staudtia kamerunensis</i>
Okoumé	<i>Aucoumea klaineana</i>
Olon	<i>Fagara heitzii</i>
Ovengkol	<i>Guibourtia ehie</i>
Ozigo	<i>Dacryodes buettneri</i>
Padouk	<i>Pterocarpus soyauxii</i> , <i>P. osun</i>
Sapelli	<i>Entandrophragma cylindricum</i>
Sipo	<i>Entandrophragma utile</i>
Tali	<i>Erythroleum ivorense</i> , <i>E. suaveolens</i>
Tchitola	<i>Oxystigma oxyphyllum</i>
Tiama	<i>Entandrophragma angolense</i> , <i>E. congoense</i>
Tola	<i>Gossweilerodendron balsamiferum</i>